(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2018 (12.07.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/127405 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01S 13/93 (2006.01) *B60Q 1/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/083576

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Dezember 2017 (19.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 100 098.4
04. Januar 2017 (04.01.2017) DE

(71) Anmelder: **HELLA GMBH & CO. KGAA** [DE/DE]; Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: **PLEUGER, Benjamin**; Auf der Hofestatt 9, 59457 Werl (DE). **NEUHAUS, Malte**; Josefstr. 51, 59557 Lippstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title:** RADAR SYSTEM FOR A VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** RADARSYSTEM FÜR EIN FAHRZEUG

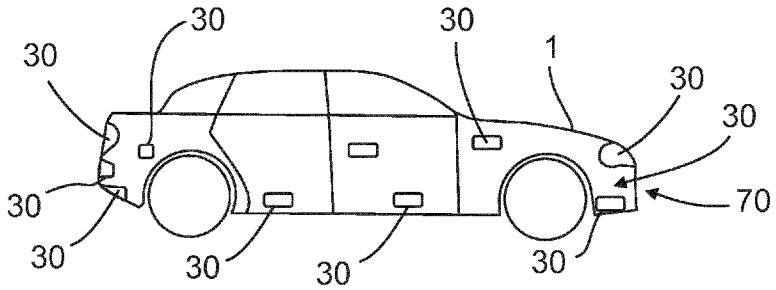


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a radar system (200) for a vehicle (1), comprising: - at least one radar device (10) for receiving and/or transmitting at least one radar signal (60), - at least one lighting functional surface (30) for providing a lighting primary function. According to the invention, it is provided that the lighting functional surface (30) is designed to provide a secondary function for the radar device (10).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Radarsystem (200) für ein Fahrzeug (1), aufweisend: - wenigstens eine Radarvorrichtung (10) zum Empfangen und/oder Senden von wenigstens einem Radarsignal (60), - wenigstens eine lichttechnische Funktionsfläche (30) zur Bereitstellung einer lichttechnischen Primärfunktion. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) dazu ausgeführt ist, eine Sekundärfunktion für die Radarvorrichtung (10) bereitzustellen.

WO 2018/127405 A1

Radarsystem für ein Fahrzeug

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Radarsystem gemäß der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher definierten Art. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Bereitstellung einer Radarfunktion für ein Fahrzeug.

Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, dass bei Fahrzeugen Radarsysteme mit Radarvorrichtungen (insbesondere Radar-Sensoren) eingesetzt werden. Diese Radarsysteme ermöglichen es, einen Abstand und/oder eine Relativgeschwindigkeit zu Objekten und/oder die Position von Objekten außerhalb des Fahrzeuges zu ermitteln. Hierzu kann die Radarvorrichtung beispielsweise ein Radarsignal aussenden, welches dann von einem Objekt, beispielsweise einem weiteren Fahrzeug, reflektiert wird.

Radarvorrichtungen, welche verdeckt im Fahrzeug integriert werden sollen, sind dabei beispielsweise hinter einem lackierten Kunststoff-Bauteil platziert, z. B. hinter einem Kunststoff-Stoßfänger.

Allerdings werden mit zunehmender Trägerfrequenz des Radarsignals auch Einflüsse durch Geometrien und/oder Materialien vor der Radarvorrichtung signifikant. Dies hat den Nachteil, dass die Funktion des Radarsystems (wie z. B. das Senden und/oder Empfangen und/oder Auswerten von Signalen sowie die Bereitstellung einer Information an den Fahrer und/oder der Eingriff in eine Fahrdynamik) beeinträchtigt und/oder nur technisch sehr aufwendig zuverlässig bereitgestellt werden kann. Insbesondere kann dabei ein unerwünschter Einfluss dadurch entstehen, dass die Lackierungen des Kunststoff-Bauteils variieren, Reparaturen am Kunststoff-Bauteil durchgeführt werden und/oder sonstige Veränderungen am Fahrzeug bzw. am Kunststoff-Bauteil erfolgen.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehenden Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte und/oder vereinfachte Integration eines Radarsystems, insbesondere einer Radarvorrichtung, in das Fahrzeug zu ermöglichen. Bevorzugt soll hierbei Bauraum beim Fahrzeug eingespart werden können und/oder eine Reduzierung von Kosten durch Zusammenfassung von Funktionen erreicht werden.

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Radarsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Radarsystem beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, und jeweils umgekehrt, so dass bzgl. der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

Die Aufgabe wird insbesondere gelöst durch ein (lichttechnisches) System, insbesondere Radarsystem, für ein Fahrzeug, aufweisend:

- wenigstens eine Radarvorrichtung, insbesondere ein RADAR-Sensor des Fahrzeuges, zum Empfangen und/oder Senden von wenigstens einem Radarsignal,
- wenigstens eine lichttechnische Funktionsfläche, insbesondere ein transparentes Kunststoff-Bauteil des Fahrzeuges, zur Bereitstellung einer lichttechnischen Primärfunktion, insbesondere für eine lichttechnische Vorrichtung.

Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass die lichttechnische Funktionsfläche dazu ausgeführt ist, eine Sekundärfunktion für die Radarvorrichtung bereitzustellen. Somit kann vorteilhafterweise eine lichttechnische Funktionsfläche, welche beispielsweise bereits eine primäre Einzelfunktion (Primärfunktion) aufweist (welche insbesondere nicht das Radarsystem betrifft), zur Abdeckung der Radarvorrichtung, insbesondere

eines Radar-Sensors, verwendet werden. Da hierbei dann zwangsläufig das Radarsignal durch die lichttechnische Funktionsfläche gesendet wird, kann in diesem Zusammenhang von einer Sekundärfunktion für die Radarvorrichtung gesprochen werden. Die Anordnung der Radarvorrichtung hinter der lichttechnischen Funktionsfläche hat dabei den Vorteil, dass Bauraum gespart wird und das Radarsignal weitestgehend unbeeinflusst gesendet und/oder empfangen werden kann. Insbesondere unterliegt dabei die lichttechnische Funktionsfläche nicht dem Einfluss, wie es bei einem lackierten Kunststoff-Bauteil der Fall ist. Entsprechend kann es möglich sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche eine unlackierte Funktionsfläche bzw. ein unlackiertes Bauteil des Fahrzeuges ist. Bedingt durch gesetzliche Vorgaben kann es zudem möglich sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche unverändert bleiben muss. Die Primärfunktion der lichttechnischen Funktionsfläche ist dabei bspw. ein Reflektieren und/oder Transmittieren von sichtbaren Licht bzw. eine Beleuchtungsfunktion. Die Sekundärfunktion ist bspw. eine Radarfunktion, bspw. das Transmittieren von Radarsignalen.

Es ist dabei denkbar, dass das Radarsystem, insbesondere die Radarvorrichtung, im Frontbereich und/oder im Heckbereich und/oder im Seitenbereich des Fahrzeuges angeordnet und/oder befestigt ist. Insbesondere beträgt dabei die Sendefrequenz des Radarsignals mindestens 24 GHz, und kann ggf. auch darüber oder darunter liegen.

Bevorzugt ist die lichttechnische Vorrichtung als eine (intern im oder am Fahrzeug vorgesehene oder externe) Leuchte zur aktiven Beleuchtung der lichttechnischen Funktionsfläche ausgeführt. Besonders bevorzugt kann die Radarvorrichtung benachbart zur lichttechnischen Vorrichtung, beispielsweise eine LED-Leuchte des Fahrzeuges, angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass zusätzlich Bauraum gespart werden kann.

Ein weiterer Vorteil im Rahmen der Erfindung ist erzielbar, wenn gemäß der Primärfunktion die lichttechnische Funktionsfläche in, insbesondere optischer bzw. elektromagnetischer, Wirkverbindung mit Lichtstrahlen, insbesondere von einer lichttechnischen Vorrichtung, bringbar ist, sodass vorzugsweise die lichttechnische

Funktionsfläche dazu ausgeführt ist, die Lichtstrahlen der lichttechnischen Vorrichtung jeweils zumindest teilweise zu transmittieren und/oder zu reflektieren und/oder zu leiten und/oder zu brechen und/oder zu verändern. Bevorzugt ist dabei die lichttechnische Funktionsfläche derart am Fahrzeug angeordnet, dass die lichttechnische Funktionsfläche von außerhalb des Fahrzeuges für einen Benutzer sichtbar ist. Mit anderen Worten kann die lichttechnische Funktionsfläche mit Kontakt zur Umgebung des Fahrzeuges bzw. an der Außenseite des Fahrzeuges angeordnet sein. Bevorzugt ist dabei die Radarvorrichtung zumindest teilweise hinter der lichttechnischen Funktionsfläche, d. h. fahrzeuginnenraumseitig in Bezug zur lichttechnischen Funktionsfläche, insbesondere ohne direkten Kontakt zur Umgebung des Fahrzeuges bzw. nicht direkt außenseitig am Fahrzeug, angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die lichttechnische Funktionsfläche zuverlässig auch eine Radarfunktion als Sekundärfunktion bereitstellen kann, indem die lichttechnische Funktionsfläche die Radarvorrichtung zur Fahrzeugumgebung hin abdeckt.

Vorzugsweise kann das erfindungsgemäße Radarsystem als ein Radarsystem eines Fahrzeuges ausgeführt sein, welches bspw. fest und/oder im Frontbereich im Fahrzeug integriert ist. Das Fahrzeug kann bspw. als ein Kraftfahrzeug, insbesondere als Personenkraftfahrzeug und/oder Elektrofahrzeug und/oder selbstfahrendes (autonomes) Fahrzeug, ausgeführt sein.

Es kann optional möglich sein, dass gemäß der Sekundärfunktion die lichttechnische Funktionsfläche in (optischer bzw. elektromagnetischer) Wirkverbindung mit dem Radarsignal bringbar ist, und vorzugsweise dieses durch die lichttechnische Funktionsfläche zumindest teilweise transmittierbar und/oder leitbar ist, sodass vorzugsweise wenigstens ein identischer Wirkbereich der lichttechnischen Funktionsfläche sowohl mit Lichtstrahlen einer lichttechnischen Vorrichtung als auch mit dem Radarsignal in Wirkverbindung bringbar ist.

Insbesondere wird unter einer Wirkverbindung im Rahmen der Erfindung verstanden, dass die Lichtstrahlen bzw. das Radarsignal auf die lichttechnische Funktionsfläche treffen und/oder durch die lichttechnische Funktionsfläche transmittiert und/oder

gebrochen und/oder geleitet werden. Gegebenenfalls kann es dabei zu einer geringfügigen Absorption des Radarsignals und/oder der Lichtstrahlen durch die lichttechnische Funktionsfläche kommen, was jedoch die Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt.

Ein weiterer Vorteil kann im Rahmen der Erfindung erzielt werden, wenn die lichttechnische Funktionsfläche sowohl für Lichtstrahlen, vorzugsweise im sichtbaren Lichtspektrum, vorzugsweise einer lichttechnischen Vorrichtung, als auch für ein Radarsignal der Radarvorrichtung zumindest überwiegend transparent ist. Insbesondere bezieht sich hierbei „überwiegend" transparent auf das Grad der Transparenz für die jeweiligen Lichtstrahlen bzw. das Radarsignal (bspw. durch eine Reduzierung der Absorption oder Reflexion). Somit kann eine zuverlässige Radarfunktion bereitgestellt werden.

Optional kann es vorgesehen sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche zumindest als ein Teil einer Fahrzeugbeleuchtung, vorzugsweise einer Rückleuchten-Einheit oder einer Bremsleuchten-Einheit oder einer (Front-) Scheinwerfer-Einheit oder einer Blinker-Einheit oder einer Positionsleuchten-Einheit oder einer Rundumleuchten-Einheit, ausgeführt ist. Somit kann vorteilhafterweise die lichttechnische Funktionsfläche als ein bereits bestehendes Bauteil des Fahrzeuges, welches insbesondere unlackiert ausgeführt ist, zur Abdeckung der Radarvorrichtung und/oder zur Transmission des Radarsignals genutzt werden. Dies ermöglicht es zudem, die Zuverlässigkeit beim Betrieb des Radarsystems zu erhöhen.

Vorteilhafterweise kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass die Radarvorrichtung, insbesondere ein Radarsensor, außerhalb eines Stoßfängers des Fahrzeuges integrierbar ist und/oder integriert ist. Damit können insbesondere negative Einflüsse durch den Stoßfänger auf das Radarsignal vermieden werden.

Ferner kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche zumindest als ein Teil eines Strahlers und/oder Retroreflektors, insbesondere Rückstrahlers, für das Fahrzeug ausgeführt ist. Insbesondere ist in

diesem Fall eine lichttechnische Vorrichtung extern, d. h. außerhalb, des Fahrzeuges angeordnet, sodass die Lichtstrahlen von außerhalb des Fahrzeuges auf die lichttechnische Funktionsfläche treffen und/oder von dieser reflektiert werden. Insbesondere ist dabei die lichttechnische Funktionsfläche derart ausgeführt, dass die primäre Funktion als Strahler bzw. Retroreflektor nicht durch die Sekundärfunktion beeinträchtigt wird.

Optional kann es vorgesehen sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche zumindest als ein Teil eines Lichtvorhangs, insbesondere zur Lichtleitung und/oder Lichtstreuung von Lichtstrahlen einer lichttechnischen Vorrichtung, für das Fahrzeug ausgeführt ist. Hierzu kann beispielsweise eine lichttechnische Vorrichtung als Lichtquelle zur Ausstrahlung der Lichtstrahlen intern im Fahrzeug angeordnet sein. Dabei kann es möglich sein, dass die lichttechnische Vorrichtung und/oder die Radarvorrichtung mit einer Fahrzeugelektronik des Fahrzeuges (direkt oder indirekt) elektrisch verbunden sind, und vorzugsweise durch die Fahrzeugelektronik angesteuert werden.

Vorteilhafterweise kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche zumindest als ein Teil einer Lichtprojektionsfläche, vorzugsweise für ein Hologramm, für das Fahrzeug ausgeführt ist. Vorzugsweise ist hierbei die lichttechnische Vorrichtung dazu ausgeführt, das Hologramm zu erzeugen und/oder Lichtstrahlen auf die Lichtprojektionsfläche auszustrahlen, sodass das Hologramm an der Lichtprojektionsfläche projiziert wird und/oder von außerhalb des Fahrzeuges sichtbar ist. Dies ermöglicht es, eine besonders flexible und zuverlässige Fahrzeugbeleuchtung bereitzustellen.

Es ist ferner denkbar, dass die lichttechnische Funktionsfläche mit der Radarvorrichtung, und vorzugsweise mit einer lichttechnischen Vorrichtung, ein gemeinsames Bauteil bildet, vorzugsweise eine Frontscheinwerfer-Baugruppe und/oder eine Rückleuchten-Baugruppe und/oder eine Bremsleuchten-Baugruppe und/oder eine Blinker-Baugruppe und/oder eine Positionsleuchten-Baugruppe und/oder eine Rundumleuchten-Baugruppe und/oder eine Strahler-Baugruppe

und/oder eine Retroreflektor-Baugruppe für das Fahrzeug, welches bevorzugt einzeln handhabbar und/oder montierbar ausgeführt ist. Beispielsweise kann es dabei möglich sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche mit der Radarvorrichtung in dem gemeinsamen Bauteil integriert ist, bevor es zu einer Montage des Bauteils am Fahrzeug kommt. Hierdurch wird auch die Montage des Radarsystems deutlich vereinfacht.

Außerdem ist es von Vorteil, wenn die lichttechnische Funktionsfläche radarspezifisch ausgeführt ist, insbesondere zur Transmission des Radarsignals und/oder derart am Fahrzeug ausgerichtet und/oder ausrichtbar, dass Objekte in einem Außenbereich des Fahrzeuges anhand des Radarsignals, welches durch die lichttechnische Funktionsfläche transmittiert und/oder geleitet wird, detektierbar sind. Insbesondere kann es möglich sein, dass die lichttechnische Funktionsfläche an eine Frequenz des Radarsignals angepasst ist, sodass eine zuverlässige Funktion des Radarsystems gewährleistet wird.

Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Bereitstellung einer Radarfunktion für ein Fahrzeug, wobei wenigstens eine lichttechnische Funktionsfläche beim Fahrzeug vorgesehen ist.

Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass zumindest einer der nachfolgenden Schritte durchgeführt wird, wobei vorzugsweise die Schritte nacheinander oder in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden, wobei bevorzugt einzelne Schritte auch wiederholt durchgeführt werden können:

- Herstellen einer Wirkverbindung, insbesondere Beleuchten, der lichttechnischen Funktionsfläche mit Lichtstrahlen, vorzugsweise durch eine lichttechnische Vorrichtung, insbesondere (elektrische) Lichtquelle, des Fahrzeuges,
- Herstellen einer Wirkverbindung, insbesondere Beleuchten, der lichttechnischen Funktionsfläche mit einem Radarsignal einer Radarvorrichtung des Fahrzeuges.

Damit bringt das erfindungsgemäße Verfahren die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Radarsystem beschrieben worden sind. Zudem kann das Verfahren geeignet sein, ein erfindungsgemäßes Radarsystem bzw. ein Fahrzeug mit dem erfindungsgemäßen Radarsystem zu betreiben.

Als weiterer Schritt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen sein, dass die Radarvorrichtung derart hinter der lichttechnischen Funktionsfläche angeordnet und/oder ausgerichtet wird, dass ein Aussenden eines Radarsignals in einen (bzw. in Richtung eines) Außenbereich des Fahrzeuges möglich ist, und/oder ein Empfangen des (an Objekten außerhalb des Fahrzeuges zumindest teilweise) reflektierten Radarsignals durch die Radarvorrichtung möglich ist. Insbesondere trifft dabei sowohl nach dem Aussenden des Radarsignals als auch vor dem Empfangen das Radarsignal auf die lichttechnische Funktionsfläche. Bevorzugt ist an der Grenzfläche der lichttechnischen Funktionsfläche zum Außenbereich des Fahrzeuges eine Ausbreitungsrichtung des Radarsignals zumindest teilweise identisch mit einer Ausbreitungsrichtung der Lichtstrahlen an dieser Grenzfläche.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeuges,

Fig. 2 eine Heckansicht eines Fahrzeuges mit einem erfindungsgemäßen Radarsystem,

Fig. 3 eine Ansicht von Teilen eines erfindungsgemäßen Radarsystems,

Fig. 4 eine weitere Ansicht von Teilen eines erfindungsgemäßen Radarsystems,

Fig. 5 eine Darstellung zur Visualisierung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

In den nachfolgenden Figuren werden für die gleichen technischen Merkmale auch von unterschiedlichen Ausführungsbeispielen die identischen Bezugszeichen verwendet.

In Figur 1 ist schematisch ein Fahrzeug 1 in einer Seitenansicht gezeigt. Das Fahrzeug 1 weist zumindest eine lichttechnische Funktionsfläche 30 auf, welche beispielsweise im Heckbereich und/oder im Frontbereich und/oder im Seitenbereich des Fahrzeuges 1 vorgesehen ist bzw. sind. Die Funktionsfläche 30 ist dabei bspw. ein Teil einer Fahrzeugbeleuchtung, insbesondere eines Scheinwerfers und/oder einer Rückleuchte oder dergleichen. Des Weiteren ist ein Stoßfänger 70 des Fahrzeuges 1 gezeigt, welcher unterhalb der lichttechnischen Funktionsfläche 30 angeordnet ist.

In Figur 2 sind Teile eines erfindungsgemäßen Radarsystems 200 gezeigt. Insbesondere ist hierbei eine Radarvorrichtung 10 im Heckbereich des Fahrzeuges 1 vorgesehen. Dabei ist erkennbar, dass die Radarvorrichtung 10 durch eine der in Figur 2 gezeigten lichttechnischen Funktionsflächen 30 des Fahrzeuges 1 abgedeckt wird (durch die gestrichelte Linie angedeutet). So sind beispielhaft eine erste lichttechnische Funktionsfläche 31 und eine zweite lichttechnische Funktionsfläche 32 gezeigt. Die erste lichttechnische Funktionsfläche 31 kann beispielsweise als Rückstrahler und/oder Retroreflektor und/oder Rückleuchte des Fahrzeuges 1 ausgebildet sein. Die zweite lichttechnische Funktionsfläche 32 kann beispielsweise als Lichtvorhang und/oder Rückstrahler und/oder Bremsleuchte ausgebildet sein. Selbstverständlich sind auch weitere Varianten denkbar.

Insbesondere kann im Bereich einer oder jeder oder zumindest einiger der gezeigten und/oder am Fahrzeug 1 vorhandenen lichttechnischen Funktionsflächen 30 eine Radarvorrichtung 10 angeordnet sein, welche durch die jeweiligen lichttechnischen Funktionsflächen 30 abgedeckt wird. Auch können für die lichttechnischen Funktionsflächen 30 jeweils lichttechnische Vorrichtungen 20 innerhalb oder

außerhalb des Fahrzeuges 1 vorgesehen sein, um so einen optischen Effekt bei den lichttechnischen Funktionsflächen 30 hervorzurufen. Hierzu werden insbesondere durch die lichttechnischen Vorrichtungen 20 Lichtstrahlen 50 ausgesandt, welche auf die jeweiligen lichttechnischen Funktionsflächen 30 treffen (d. h. in Wirkverbindung mit den lichttechnischen Funktionsflächen 30 gebracht werden, wie bspw. in Figuren 3 und 4 dargestellt ist).

Weiter ist in Figur 2 schematisch gezeigt, dass die Radarvorrichtung 10 in Datenverbindung und/oder in elektrischen Kontakt mit einer Verarbeitungsvorrichtung 40 des Fahrzeuges steht. Auf diese Weise können beispielsweise durch die Radarvorrichtung 10 empfangene Radarsignale 60 durch die Verarbeitungsvorrichtung 40 ausgewertet werden, um beispielsweise einen Abstand und/oder eine Relativgeschwindigkeit zu Objekten und/oder die Position von Objekten außerhalb des Fahrzeuges 1 zu ermitteln. Vorzugsweise können die Radarvorrichtung 10 und die Verarbeitungsvorrichtung 40 auch als eine Baugruppe, beispielsweise in einem Steuergerät, zusammengefasst sein. Ggf. kann die Verarbeitungsvorrichtung 40 mit lichtelektronischen Einheiten zu einer Baugruppe, beispielsweise einem Steuergerät, verbunden sein.

In Figur 3 ist schematisch eine Radarvorrichtung 10, insbesondere ein Radarsensor 10, gezeigt, welche durch eine lichttechnische Funktionsfläche 30 (nach außen hin bzw. zum Fahrzeug-Außenbereich) abgedeckt wird. Die lichttechnische Funktionsfläche 30 ist dabei beispielsweise (zumindest teilweise) als ein Rückstrahler und/oder als eine Rückstrahlergeometrie und/oder als ein Retroreflektor ausgeführt. Weiter ist ein Radarsignal 60 gezeigt, welches durch die Radarvorrichtung 10 gesendet und/oder empfangen wird, und somit auf die lichttechnische Funktionsfläche 30 trifft bzw. durch diese transmittiert wird (d. h. in Wirkverbindung mit der lichttechnischen Funktionsfläche 30 gebracht wird bzw. steht). Weiter ist dargestellt, dass Lichtstrahlen 50 von außerhalb des Fahrzeuges 1, beispielsweise von einer lichttechnischen Vorrichtung 20 außerhalb des Fahrzeuges 1, auf die lichttechnische Funktionsfläche 30 treffen können und/oder zumindest teilweise von dieser reflektiert

werden. Die lichttechnische Vorrichtung 20 ist beispielsweise eine Leuchte eines externen weiteren Fahrzeuges außerhalb des Fahrzeuges 1.

In Figur 4 ist hingegen gezeigt, dass die lichttechnische Vorrichtung 20 auch als Leuchte des Fahrzeuges 1 am oder im Fahrzeug 1 vorgesehen sein kann. Nur beispielhaft kann dabei die lichttechnische Funktionsfläche 30 auch als Lichtvorhang oder Lichtprojektionsfläche (z. B. für ein Hologramm) ausgeführt sein. Entsprechend kann die lichttechnische Funktionsfläche 30 vom Fahrzeug 1 bzw. Innenbereich des Fahrzeuges 1 aus durch die Lichtstrahlen 50 angestrahlt werden, sodass die Lichtstrahlen 50 durch die lichttechnische Funktionsfläche 30 in den Außenbereich des Fahrzeuges 1 geleitet und/oder abgestrahlt werden. Gleichzeitig kann auch das Radarsignal 60 in Wirkverbindung mit der lichttechnischen Funktionsfläche 30 gebracht werden, d. h. bspw. durch die lichttechnische Funktionsfläche 30 transmittiert und/oder geleitet werden.

In Figur 5 ist schematisch ein erfindungsgemäßes Verfahren 100 visualisiert. Dabei wird gemäß einem ersten Verfahrensschritt 101 die lichttechnischen Funktionsfläche 30 in Wirkverbindung mit Lichtstrahlen 50 gebracht. Gemäß einem zweiten Verfahrensschritt 102 wird die lichttechnischen Funktionsfläche 30 mit einem Radarsignal 60 einer Radarvorrichtung 10 in Wirkverbindung gebracht.

Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
10	Radarvorrichtung
20	lichttechnische Vorrichtung
30	lichttechnische Funktionsfläche
31	erste lichttechnische Funktionsfläche, Rückstrahler
32	zweite lichttechnische Funktionsfläche, Lichtvorhang
40	Verarbeitungsvorrichtung
50	Lichtstrahlen
60	Radarsignal, Radarwellen
70	Stoßfänger
100	Verfahren
101	erster Verfahrensschritt
102	zweiter Verfahrensschritt
200	Radarsystem

Patentansprüche

1. Radarsystem (200) für ein Fahrzeug (1), aufweisend:
   - wenigstens eine Radarvorrichtung (10) zum Empfangen und/oder Senden von wenigstens einem Radarsignal (60),
   - wenigstens eine lichttechnische Funktionsfläche (30) zur Bereitstellung einer lichttechnischen Primärfunktion,

   dadurch gekennzeichnet,
   dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) dazu ausgeführt ist, eine Sekundärfunktion für die Radarvorrichtung (10) bereitzustellen.

2. Radarsystem (200) nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass gemäß der Primärfunktion die lichttechnische Funktionsfläche (30) in Wirkverbindung mit Lichtstrahlen (50), insbesondere von einer lichttechnischen Vorrichtung (20), bringbar ist, sodass vorzugsweise die lichttechnische Funktionsfläche (30) dazu ausgeführt ist, die Lichtstrahlen (50) der lichttechnischen Vorrichtung (20) jeweils zumindest teilweise zu transmittieren und/oder zu reflektieren und/oder zu leiten und/oder zu brechen und/oder zu verändern.

3. Radarsystem (200) nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass gemäß der Sekundärfunktion die lichttechnische Funktionsfläche (30) in Wirkverbindung mit dem Radarsignal (60) bringbar ist, und vorzugsweise dieses durch die lichttechnische Funktionsfläche (30) zumindest teilweise transmittierbar und/oder leitbar ist, sodass vorzugsweise wenigstens ein identischer Wirkbereich der lichttechnischen Funktionsfläche (30) sowohl mit Lichtstrahlen (50) einer lichttechnischen Vorrichtung (20) als auch mit dem Radarsignal (60) in Wirkverbindung bringbar ist.

4. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) sowohl für Lichtstrahlen (50), vorzugsweise im sichtbaren Lichtspektrum, vorzugsweise einer lichttechnischen Vorrichtung (20), als auch für das Radarsignal (60) zumindest überwiegend transparent ist.

5. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) zumindest als ein Teil einer Fahrzeugbeleuchtung, vorzugsweise einer Rückleuchten-Einheit oder einer Bremsleuchten-Einheit oder einer Frontscheinwerfer-Einheit oder einer Blinker-Einheit oder einer Positionsleuchten-Einheit oder einer Rundumleuchten-Einheit, ausgeführt ist.

6. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Radarvorrichtung (10), insbesondere als ein Radarsensor, außerhalb eines Stoßfängers (70) des Fahrzeuges (1) integrierbar ist.

7. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) zumindest als ein Teil eines Strahlers und/oder Retroreflektors, insbesondere Rückstrahlers, für das Fahrzeug (1) ausgeführt ist.

8. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) zumindest als ein Teil eines Lichtvorhangs (32), insbesondere zur Lichtleitung und/oder Lichtstreuung von Lichtstrahlen (50) einer lichttechnischen Vorrichtung (20), für das Fahrzeug (1) ausgeführt ist.

9. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) zumindest als ein Teil einer Lichtprojektionsfläche, vorzugsweise für ein Hologramm, für das Fahrzeug (1) ausgeführt ist.

10. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) mit der Radarvorrichtung (10), und vorzugsweise mit einer lichttechnischen Vorrichtung (20), ein gemeinsames Bauteil bildet, vorzugsweise eine Frontscheinwerfer-Baugruppe und/oder einer Rückleuchten-Baugruppe und/oder einer Bremsleuchten-Baugruppe und/oder einer Blinker-Baugruppe und/oder einer Positionsleuchten-Baugruppe und/oder einer Rundumleuchten-Baugruppe und/oder einer Strahler-Baugruppe und/oder einer Retroreflektor-Baugruppe für das Fahrzeug (1), welches bevorzugt einzeln handhabbar und/oder montierbar ausgeführt ist.

11. Radarsystem (200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die lichttechnische Funktionsfläche (30) radarspezifisch ausgeführt ist, insbesondere zur Transmission des Radarsignals (60) und/oder derart am Fahrzeug (1) ausgerichtet und/oder ausrichtbar, dass Objekte in einem Außenbereich des Fahrzeuges (1) anhand des Radarsignals (60), welches durch die lichttechnische Funktionsfläche (30) transmittiert und/oder geleitet wird, detektierbar sind.

12. Verfahren (100) zur Bereitstellung einer Radarfunktion für ein Fahrzeug (1), mit wenigstens einer lichttechnischen Funktionsfläche (30) des Fahrzeuges (1),
gekennzeichnet durch die nachfolgenden Schritte:
- Herstellen einer Wirkverbindung der lichttechnischen Funktionsfläche (30) mit Lichtstrahlen (50),
- Herstellen der Wirkverbindung der lichttechnischen Funktionsfläche (30) mit einem Radarsignal (60) einer Radarvorrichtung (10) des Fahrzeuges (1).

13. Verfahren (100) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Radarsystem (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 betrieben wird.

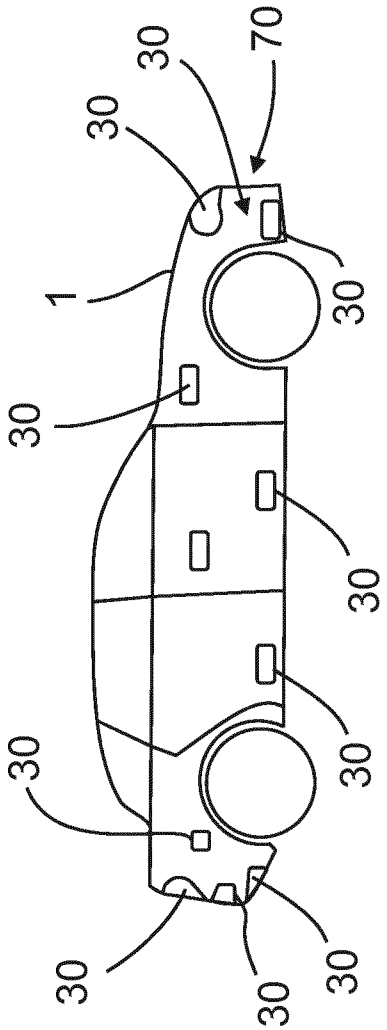


Fig. 1

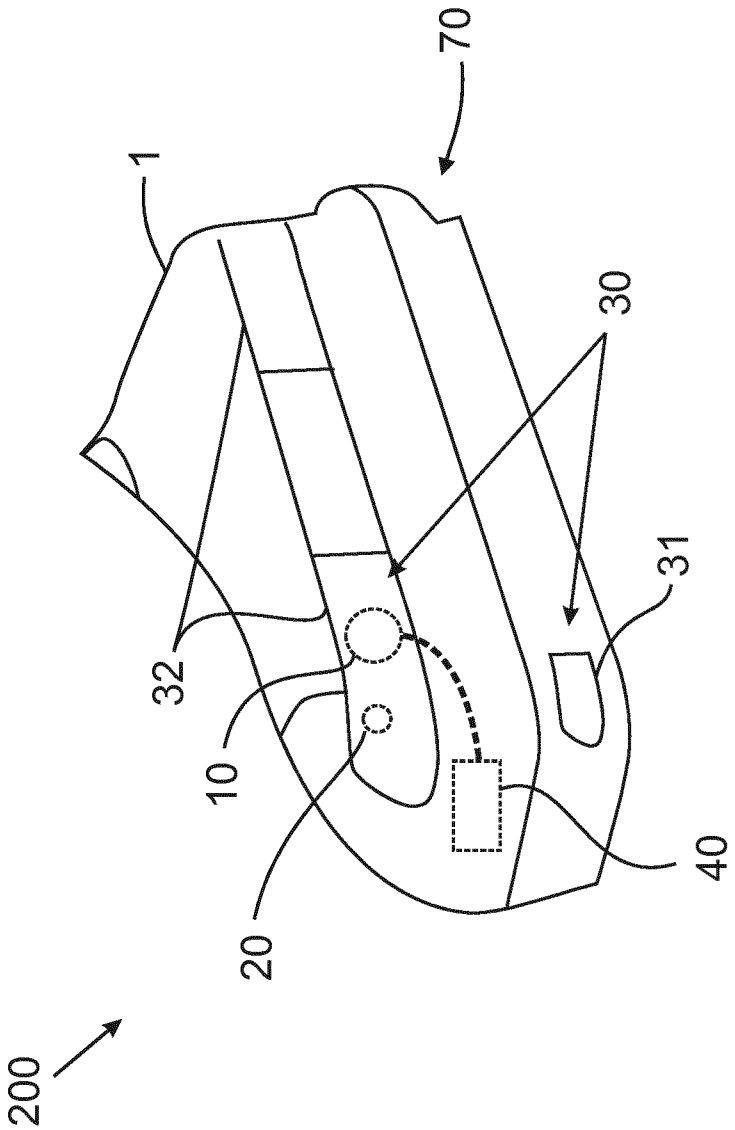


Fig. 2

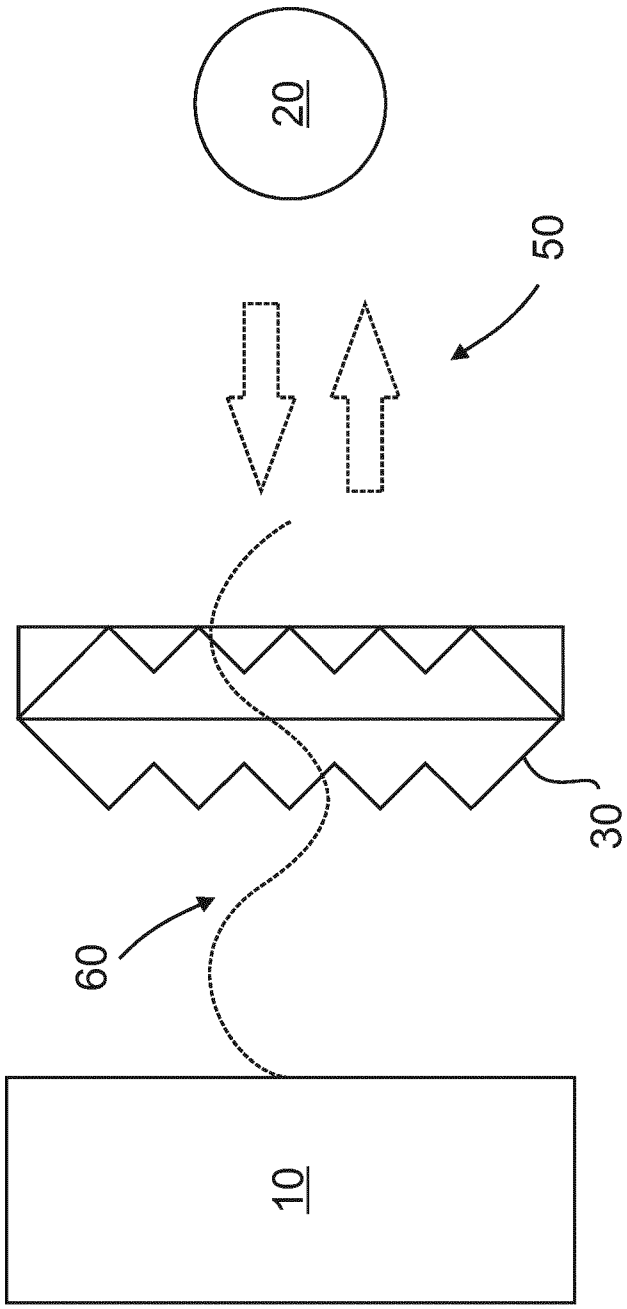


Fig. 3

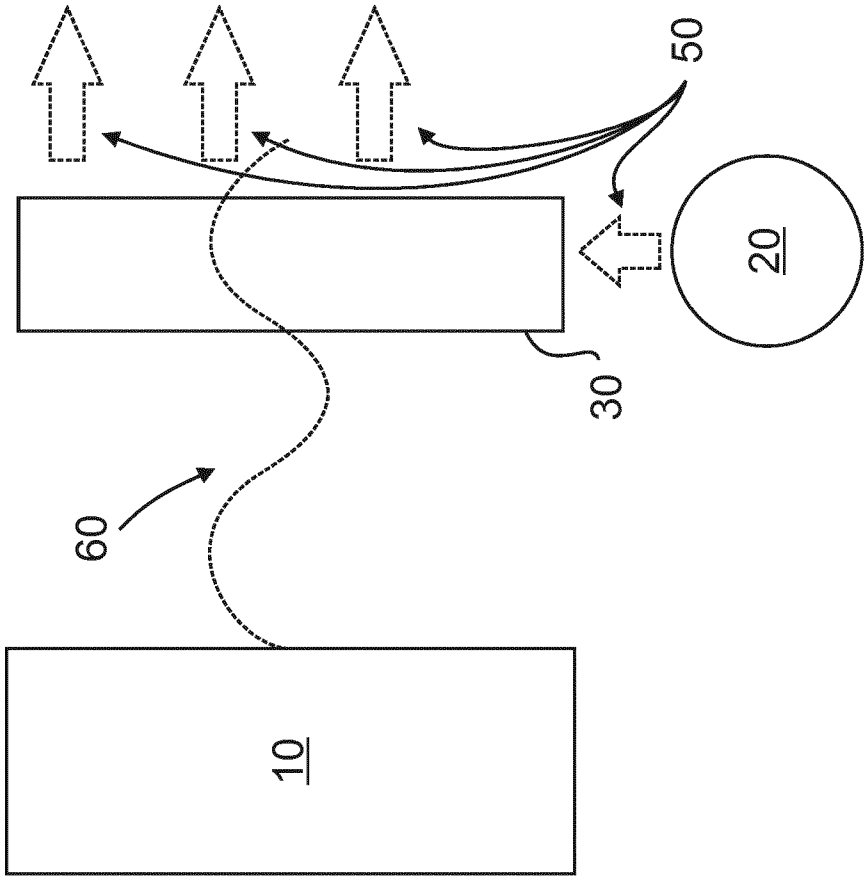


Fig. 4

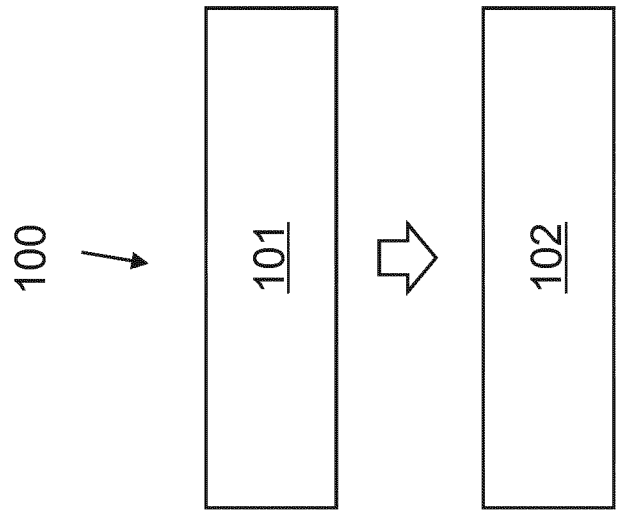


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/083576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01S13/93 B60Q1/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01S B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 115829 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 18 April 2013 (2013-04-18) paragraphs [0001], [0020], [0054] figure 2	1-13
X	US 2011/279304 A1 (YONEMOTO NARUTO [JP] ET AL) 17 November 2011 (2011-11-17) paragraphs [0036] - [0058] figures 1,2	1-13
X	FR 2 717 131 A1 (VALEO VISION [FR]) 15 September 1995 (1995-09-15) pages 6-9; figures 1, 2	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 March 2018	27/03/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kruck, Peter

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/083576

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011115829 A1	18-04-2013	NONE	
US 2011279304 A1	17-11-2011	JP 4919179 B2	18-04-2012
		JP 2011238470 A	24-11-2011
		US 2011279304 A1	17-11-2011
FR 2717131 A1	15-09-1995	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/083576

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01S13/93 B60Q1/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01S B60Q

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 115829 A1 (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]) 18. April 2013 (2013-04-18) Absätze [0001], [0020], [0054] Abbildung 2	1-13
X	US 2011/279304 A1 (YONEMOTO NARUTO [JP] ET AL) 17. November 2011 (2011-11-17) Absätze [0036] - [0058] Abbildungen 1,2	1-13
X	FR 2 717 131 A1 (VALEO VISION [FR]) 15. September 1995 (1995-09-15) Seiten 6-9; Abbildungen 1, 2	1-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. März 2018	27/03/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kruck, Peter

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/083576

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011115829 A1	18-04-2013	KEINE	
US 2011279304 A1	17-11-2011	JP 4919179 B2	18-04-2012
		JP 2011238470 A	24-11-2011
		US 2011279304 A1	17-11-2011
FR 2717131 A1	15-09-1995	KEINE	